

愛媛大学プロジェクトE 研究成果報告書

環境にやさしい培地作成

～おいしいメロンを作ろう！！～

宮田悠介

中西清大

越智高志

湯上純

はじめに

現代において環境問題は非常に重要な問題となった。大量生産・大量消費の時代を経て、エネルギーの枯渇・食糧問題引いては環境破壊を招いてきた。この中で、農業とは人間にとって切ることのできない活動であると同時に、環境に、ある面でのダメージを与える存在でもある。農業の場面でも資源の大量消費というものはあり、自然の生態系の中で、農場の生態系というものは、考えている以上に異質である。単一の種類の植物しか存在せず、化学肥料、農薬の使用により、徹底的な収量・品質重視の傾向が見られる。このことにより、確実に言えることは、自然の生態系と農場の生態系とを比べることがあれば、この二つが一致することは極めて起こり得ないということだ。しかし無農薬栽培・有機栽培などになると話は、がらりと変わっていく。近年、立て続けに発生した、食に関する事件でもわかるように、今の消費者のニーズにおいて、食の「安心・安全」というものが一番真っ先にあがるようになり、もはや、安心・安全は大前提のごとく扱われるようになっていく。そのため、無農薬栽培・有機栽培は脚光を浴びる形になった。作物の安全性ということに化学肥料・農薬だけで見ると、これらによって、作り出されたものたちは限りなく安全に近いことであろうし、農薬の未使用・回数の減少により、自然に対する影響も、確実に減っていく、だが、農業が全てこの方法を適用することは起こり得ない。いくら、人間・自然に対して、影響がなく、いわゆる、「安全・安心」を勝ち取ることができたとしても、これらは、作業への負担が増大していく。さらに、現在の世界人口約 64 億人、日本の食糧自給率が 40%のなかで、この科学に頼ることなく、食糧生産「農業」が成り立つのだろうか。私は、成り立つことはあり得ないと考える。よって、生産者・消費者の間に、一種の折り合いをつけることが重要ではないだろうか。確かに食の安全・安心は非常に重要である。しかしながらも、こればかりに捉えられ過ぎれば供給が追い付かなくなってしまう。どこかで、化学肥料・農薬を使用していくしかない、引いては資源を消費し続ける形を取るしか止むを得ないのである。これは、人間・自然にも好影響・悪影響を同時に与え続けることになる。

しかし、この影響が少なくすることができるとしたら。主に、農業が自然環境に与える影響の経路として、土壌が挙げられる。化学肥料が水に溶け環境に流出していくことや、単一の植物を連続して栽培することも環境に対して悪影響を及ぼす要因となる。ならば、この影響を軽く、そして、環境にダメージを与えることを限りなく極少量にすることができれば。さらに、自然環境から独立したものを使用し、既存の資源の使用量を大幅に下げることができれば。この考えで、植物を栽培することができれば、それは、環境に対して優しい、今最も耳にする言葉にすると、「エコ」につながる。

我々は、この重要な二つ「環境への極少量の影響」・「最小限の資源使用」を重視して、農業から見る、エコの可能性について活動を行っていく。

1、プロジェクト概要

エコを実現するためには、

- ・環境にダメージを与えない
- ・資源をあまり使用しない

この二つだと考えた。

これに当てはまる栽培法「可変式空間有効利用型栽培法」を適用した。本栽培法は、愛媛大学農学部附属農業高等学校、非常勤講師、福山寿雄氏によって開発されたものであり、特許も得られている。福山氏に了解・協力を得て研究をさせていただいた。

本栽培法の中で、未確定な培地の検討を主題とした。なぜならば、培地の中で主たるものは、籾殻燻炭・スギ、ヒノキの樹皮、更に使用済みになったロックウールやウレタンピース等を混合したのち、竹酢、ベントナイト、人工ゼオライト等を添加する。この中で、農林業廃棄物であるものは、籾殻燻炭・樹皮・竹酢のみである。福山氏の言葉として、このような内容物になってはいるが、まだ決定ではない。ということをお話されていた。

本栽培法の培地は、循環・リサイクルを見事に実現しており、エコに合致している。私たちは、この培地に新たなリサイクルの輪を加えることができないだろうかと考えた。我々の最も理想としたのは、近年注目を浴びていたバイオ燃料の絞りカスである。この、産業廃棄物として捨てられるであろう、絞りカスを培地に転用することができれば、エネルギー採取後に植物が育つという、理想が芽生えてきた。しかし、現状において、バイオ燃料のカスといっても様々であり、獲得のしようもない。そこで、分布の広く、資源として、あまり見られることがないものを培地の中に新たに加えることができれば、これも新たなリサイクルになり得ると考えた。

植物は人気・単一の収益性など果物の代表のメロンとした。新たな材料としては、ススキ・稲わら・レモングラス・カキの四種類とし、どれも、あまり資源とみなされていない物である。

2、プロジェクトの材料および方法

2-1 材料

●メロン

アールスナイト盛夏系

特徴としては、うどんこ病とつる割病に抵抗性。草勢はやや強。草姿は立性でコンパクト。雌花の着生が安定し着果性がよい。果実は1.4~1.6kgの球形。ネットは細かく、太く盛り上がりやすい。

●ススキ

イネ科ススキ属 学名：Miscanthus sinensis

かつては茅葺き屋根に用いられていたものであり、飼料作物でもあったが、現代になってからは、あまり利用されることもなく、定期的刈り入れもなく雑木林となっている。

●稲わら

もみ殻くん炭と同様に大量に発生する稲わらは、これまで、焼却処分されるものも多かったが、このことで喘息など健康を害することや、交通障害、農家のイメージダウンに繋がることもある。

●レモングラス

イネ科オガルカヤ属 学名：Cymbopogon citrates

熱帯地方に生息するもので高温多湿を好む。

香料として用いられることが多く、レモンの香りがすることから石鹸やアロマなどにも材料として使用されることもある。

●カキ

カキノキ科カキノキ属 学名：Diospyros kaki Thunb.

落葉樹であり、東アジアの固有種である。果実は食用として用いられるが、幹は家具材として使用される。現在では世界中の温暖な地域で果樹として栽培されている

※カキの廃棄の際には幹は廃棄に回されるため本プロジェクトでは果実ではなく、幹を使用する。幹の構造が人工ゼオライトに似ているため、本栽培法における人工ゼオライトの代替えとしての可能性として幹を培地に混入する。

ススキ、稲わら、レモングラス、カキ(幹)ともに日本中に生息しており、これらはどれも、あまり利用されていない。資源としては、貴重な有機質資源でもあり、量も多量であると見込める。さらに、使用後の資源であってもかまわないのである、例だと、ススキであれば茅葺き屋根として役目を終え交換の時期に廃棄されるであろうススキでも再び蘇らせる

ことが可能だからである。むしろ、我々の目的のエコ・リサイクルの観点からでは、使用後の資源が最も合っている。

2-2 方法

2-2-1 可変式空間有効利用型栽培法について

・可変式空間有効利用型栽培法概要

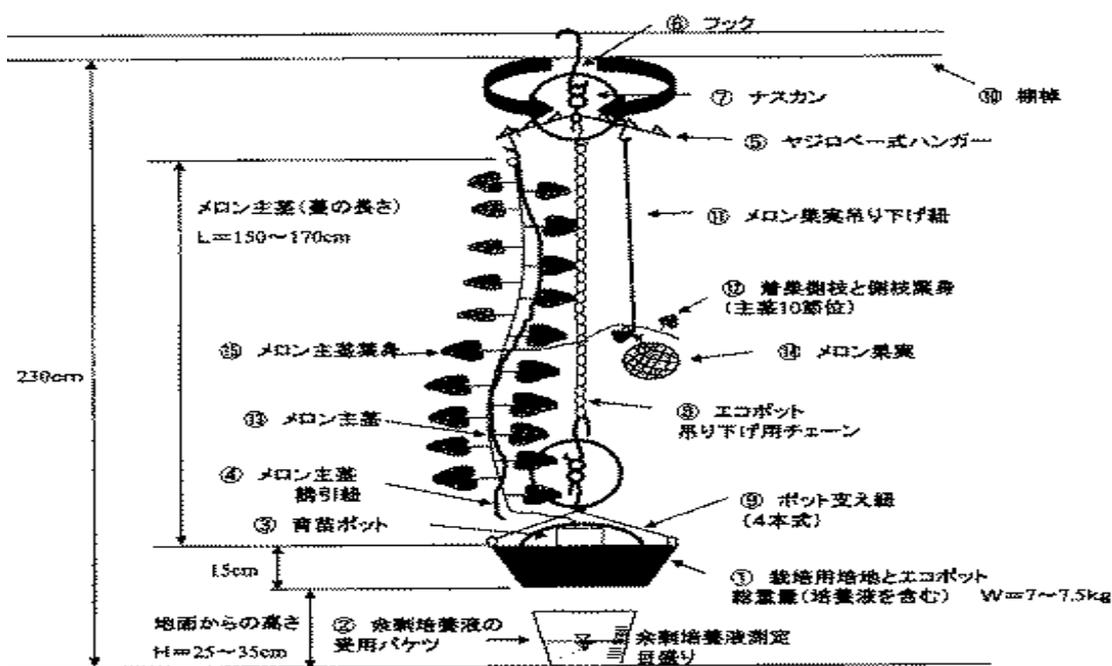


図-1 可変式空間有効利用型栽培法

この栽培法は育成した苗を栽培用ポットに定植し、チェーンによりハウス内に吊り下げる方式です。これにより各ポットを独立させ、高さや左右の移動が可能になる。さらに、これにより、空中に浮いているので土壌伝染病を回避することができる。もし、病気が発生した場合にも農場全体に拡大することはなく、その独立した罹病体だけを撤去するだけでよい。このことでは、災害緊急時にはユニットごと移動させることも可能である。さらに上部・下部に二個のナスカンを設置することでポット自体を回転させる事ができる。これにより光合成量を増加させることができ、多収穫と品質向上の両方を狙える。また、培養液はポンプによって各ポットに送られ、十分な酸素と養水分を供給する仕組みとなっています。ポットを通過した余剰培養液はポット下のバケツに集められ、再びポットに与える。これにより、一度で供給できなかった養水分を無駄なく供給できると共に、ポット内を通常の点滴灌水よりも大量の養水分を与えることで、ポット内を洗い流すこと酸素の

供給もできる。このように、従来の土耕栽培よりも圧倒的に外部（環境）に流出することが少ない。

そして、本栽培法の培地はもみ殻くん炭・スギ、ヒノキの樹皮といった農業資材廃棄物を利用している。培地は蒸気により高温殺菌したのち、培養液に浸漬させ、堆肥化させる。使用後であってもこの作業がルーティンワークなので培地は半永久的に使用することができる。専用のポットも、この培地と同じ材料で作製されているため、培地・ポットは農業廃棄物と考えてよい。ここで、ポットが経年劣化によって使用不可能になったとしたら、そのポットを粉砕し新たな培地として使用することもできる。

※以下特許公開テキスト

【課題】園芸作物の栽培において再生培土にすることが可能なエコポットを使用し、酸素の補給の障害と日照時間の不足による果実の充実の障害を除いて、病原菌の感染を予防し、培地の中耕をしなくて立位対面姿勢にすることである。

【解決手段】播種育苗ポットを設置するため又は苗を植えるために栽培液の通過と通気性のよい多数の孔を有するエコポット1を使用して、これをハウス内の空間に吊るし栽培液の滴下収集バケツ2をそれぞれのポット下に置いて残液を収集し、病原菌の感染を予防し、ハウス内棚棹10に移動可能なフックを掛けてナスカンを通じて垂直な方向に吊り下げるヤジロベエ式ハンガー5、エコポット吊り下げ用チェーン8、メロン主茎誘引紐4、メロン果実吊り下げ紐11などでエコポット吊り下げ用チェーン8に掛けたエコポット9の方向をあらゆる方向に可変式にして園芸作物の根圏に対して豊富な酸素の補給と日照を

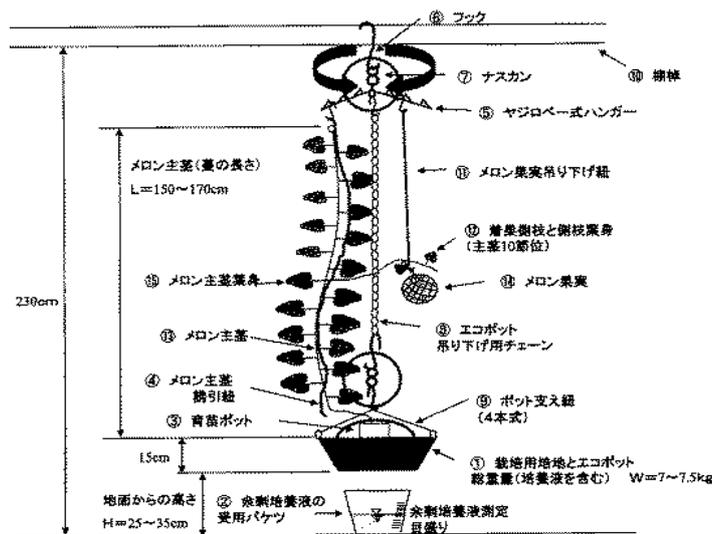


図-1 可変式空間有効利用型栽培法

受けやすいようにする。

発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、園芸作物の根圏に酸素と培養液の補給と栽培作物の受光と茎葉の方向の変更を容易にすることで生育が良く、日照の照射が効率よく十分に行われ、茎葉果実の充実が良く、更に管理諸作業が立位対面姿勢となり、著しく軽労働化、高能率化、栽培資材などの再生培地としての利用を実践できる栽培システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

施設内園芸作物としてよく知られているメロン、イチゴの栽培は、特許文献1、或いは2の栽培装置若しくは栽培法におけるように栽培床（根圏培地）に直接播種或いは苗の植え付けが行われているのが通例であって、栽培土を中耕することで栽培植物の根に酸素を供給したり、太陽光線の照射時間をできるだけ多くして、茎葉と果実の生育を促進させて果実を充実させるようにすることが知られている。

このような栽培法を実践する場合は、栽培土を耕す作業姿勢が長時間前屈み、非能率的な姿勢を維持するために重労働になり、栽培作業者の健康上には腰痛、長時間の作業の維持中前屈み姿勢により発生する好ましくない問題が生じる可能性があった。

【0003】

しかし、このような諸問題を解決する方法として栽培液を循環させて植物の根圏に養分を供給する養液栽培の方法が行われている。この栽培方法は栽培土を使わず人工的に作られた溝に人工的に循環する栽培液を流し、その中に植物の根が植え付けられている。養液栽培はこのように栽培床に培地を使わない栽培法なので、日照の方向により栽培植物の向きを変えるのも容易で、養液中に必要な養分と酸素とを補給するシステム化された設備により中耕や除草などをする必要もなく、前屈みの苦痛な姿勢からも解放される。しかし、循環して植物の根圏に養水分を与えている栽培液中に侵入する病原菌により植物に感染するということが問題としてあげられる。

【0004】

本発明は、ハウス内棚下下の空間に吊り下げて方向可変式にしてある栽培用の多孔性のエコポットに栽培液の供給配管を接続しており、それぞれのエコポットに養液が送られるようにしたものである。配管を通して各エコポットに供給されている栽培液により植物の根圏域に養水分と酸素を供給しながら、収集用バケツを各エコポットの下に置くことで病原菌の感染予防と感染源を遮断する配慮がなされている。可変式空間有効利用型の栽培法にすることにより茎葉及び果実の方向が太陽の照射する方向へ自由に変えられることから栽培植物の果実の充実と糖の集積増加と立位対面の作業姿勢を実現し、高品質のメロンやイチゴを多量に市場に供給する可能性を持つ新規な栽培法である。

【0005】

本発明の栽培床は、養液栽培における前記問題の改善策としても病原菌の感染予防と発病拡大を遮断するのに有効で期待できる。図1にメロンの栽培法の実施例を示す。本発明は、良質な育苗の生産から本圃での栽培収穫まで長期にわたり、栽培用の多孔性エコポットに培地を入れて使用し、使用済みになった栽培エコポットや育苗ポットの栽培資材などを再生培地として再利用することを特徴とする栽培法である。

【特許文献1】特開平07-327514号公報

【特許文献2】特開平05-227848号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明が解決しようとする問題点は、園芸作物の栽培法において、特に根圏域での養水分と酸素供給と、土壌病原菌の感染予防に策を講じたことである。更に、地上部では旺盛な生育期において有効な日射量を確保するための対策として、植物全体を自由に移動させて有効な受光態勢を確保することを考慮した点である。すなわち、光合成の最も盛んな時期に太陽エネルギーの最大限の活用である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、園芸作物の根圏に対して豊富な酸素と養水分の補給を行うことと茎葉の方向を変更して日照を十分に当てることを可能にするため、種を蒔く育苗ポットを設置するための或いは苗を植えるための栽培液の通過と通気性の良い多数の孔を有するエコポットを使用して、これをハウス内の空間に吊し栽培液の滴下収集バケツをそれぞれの栽培エコポット下に置いて他の植物体への病原菌の感染を予防し、ハウス内棚棹に垂直な方向に吊り下げるヤジロベエ式ハンガーなどで栽培エコポットの方向をあらゆる方向に可変式にして日照を受けやすいようにしてあることを最も主要な特徴とする。

本発明の栽培法は、良質な育苗の生産から本圃での栽培収穫まで長期にわたり、一貫した共通培地を独自に製作して使用することが大きな特徴である。

すなわち、植物性の使用済みになった栽培エコポットや栽培資材などを全て細かく粉碎してから高温蒸気で十分殺菌消毒した後、培養液を加えてから堆肥化して再生利用する。同時に、再生された培地は新しくバッファー（緩衝作用）効果を持たせるために籾殻燻炭、竹炭、ベントナイト、人工ゼオライト等を少量ずつ添加して良質な栽培用培地資材によみがえらせるのが特徴である。

さらに、本栽培法における地上部管理ではハウス内空間を最も有効的に利用するための技術開発である。すなわち、作物の生育状態や時々刻々と変動する気象条件に伴う光、温度、湿度、CO₂濃度分布等々を考慮しながら作物の種類（品種等を含む）や生育段階に応じた最適受光態勢を求めて順応させる栽培技術の開発である。これらは植物の生育状況と栽培

環境に適合したポット栽培植物の室内配置を考えることである。具体的には、ポットに植栽された植物体の全体を上下、左右など自由自在に配置変動させて生育時期、栽培時刻に伴う好適生育順応性を発揮させることが本栽培法の目的であり、最大の特徴である。

【発明の効果】

【0008】

本発明の**可変式空間有効利用型栽培法**は、ハウス上部の棚棹に吊した方向可変式のハンガーで通気性の良い多孔性のエコポットを垂下して、種蒔きした育苗ポット或いは苗を植えたエコポット及び茎葉の受光方向を可変式にすることで日光の照射を十分に受けることができる。空間に吊した多数の小さい孔を有するエコポットは、メロンの病原菌として知られている土壤中に潜むカンカリーのような病原菌の侵入を予防して、通気性も良く酸素や養水分の補給が十分に行われる。そのエコポットの下に栽培液収集用の目盛付きバケツを置いて余剰栽培液の滴下量を確認して回収し、栽培作物の最適生育状況を予測しながら培養液の給液量を調節することができる。この栽培法は、メロン、イチゴなどを空中に吊して多数の通気孔があるエコポットで栽培するものであるため、生育に応じて植物全体を自由に可変、移動させることにより、苦痛な中腰や前屈みの作業姿勢を維持する必要はほとんどなく、栽培作物に対して立位対面の姿勢で管理作業ができることから十分に作物の生育状況を観察し、把握することができるので、中腰と前屈みの姿勢から解放されると共に身体負担が軽量なので健康に良いという利点がある。

本発明の栽培法は、作業性も良く、栽培用資材をトラックに積載して他の最適環境を有する場所へ運搬・移動することも容易である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

多数の通気孔を有するエコポットを用いて栽培作物の根圏に豊富な酸素と養水分の補給が十分であって、太陽光の照射角に対応して移動させることが容易であることから栽培されている植物の茎葉の全体に太陽光線のエネルギーを最大限に取り込んで植物内に糖を蓄え、アミノ酸やタンパク質に変えたのち必要な部位に送り込み、果実の充実と糖の蓄積を増加させることにより高品質化をはかる。栽培液収集用に目盛付きのバケツをエコポットの下に置くことでバケツに溜まった栽培液を確認することによりメロンやイチゴなどのより健全な栽培管理ができる。また、それぞれの植物体を自由に移動させることにより、立位対面の姿勢で効率的な作業を可能にした。

【実施例1】

【0010】

図1は、本発明に係わる**可変式空間有効利用型栽培法**にもとづくメロン栽培システム並びにそのメロン栽培システム装置の寸法を示す1実施例の正面図であって、1は栽培用培地とエコポット、2は余剰培養液測定目盛付き受用バケツ、3は育苗ポット、4はメロン主茎誘引紐、5はヤジロベエ式ハンガー、6はフック、7はナスカン、8はエ

コポット吊り下げ用チェーン、 9は エコポット支え紐、 10は 棚棹、 11は メロン果実吊り下げ紐、 12は、着果側枝と側枝葉身 13は メロン主茎、 14は 主茎第10節位に着果したメロン果実、 15は メロン主茎葉身である。

【0011】

栽培用エコポット1は、エコポット本体と同じ材料を用いて通気性にすぐれた根圏環境を有している。育苗ポット3に生育するメロン苗の根には豊富な酸素と養水分を補給することができるようにした。栽培用エコポット1には、それぞれに養液を供給する管を配置し、養液タンクよりポンプで栽培液の適量を最適時に滴下し、下方に置かれた目盛付きバケツ2に残液は収集される。栽培用培養液は、生育の状況により随時滴下するようにし、常時滴下することは必要ではない。エコポットや育苗ポットの栽培資材等は再生利用が可能な資材を用いており、それらが使用済みになれば全て細かく粉碎して、高温蒸気（120～150℃）で消毒し培養液で浸液処理して堆肥に再生する。

【0012】

メロンの播種・育苗された育苗ポット3を栽培用エコポット1の中央部に定植して、エコポット1にはポット支え紐9、4本を結んで、随所に方向可変のためのナスカン7と同じナスカンを介して吊り下げ用チェーン8を取付け、ヤジロベー式ハンガー5とエコポット1と誘引紐4と吊り下げ紐11はいずれも方向可変式になっており、ハウス内の棚棹10に垂下されている。更にメロンの主茎13、メロン果実14、メロン主茎葉身15は、それぞれの生育状況によりバランスよく吊り下げるようになっている。このヤジロベー式ハンガーの中心にはメロン主茎13を誘導する誘引紐4を振れ可能に設け、吊り下げチェーン8やメロン果実の吊り下げ紐11の位置を移動・回転可能にしてある。ハンガーの左右バランスはメロンの蔓の生育状況に応じて150～170センチメートルに生長しても調節が可能な構造とスペースを有している。

【0013】

本発明を実施する装置並びに装置の寸法を示すための説明図（図1）はメロン栽培法の凡その概念を示すものである。図1で、ハウス内の地上から棚棹10までの高さは約190センチメートルを確保し、この棚棹10上に掛けてメロンの生育に応じて移動可能なフック6を設けて、棚棹10に吊された前記のヤジロベー式ハンガー5を垂下し、その一端にナスカン7を介して吊り下げ用チェーン8を設けて、その下端部に栽培用エコポット支え紐9を結んで地面からの高さ25～35センチメートルの空間に深さ15センチメートル程度のエコポット1を吊るす。ヤジロベー式ハンガー5の中心にはエコポットの吊り下げ用チェーン8の上端をフックに掛けて吊るし、ヤジロベー式ハンガー5の一方にメロン主茎誘引紐4の上端を結び、メロンの育苗ポット3をエコポット1に入れた培地に設置し、生長に応じてメロンの主茎13を誘引紐4に順次誘引させる。作業者はメロン主茎13、メロン果実吊り下げ紐の上端をヤジロベー式ハンガー5のもう一方に結んで、吊り下げたメロン主茎の伸長、生長に応じてチェーン8で操作し、メロン果実14、メロン主茎葉身

15に合わせた立位対面姿勢がとれるよう工夫してある装置である。

【0014】

ポット吊り下げ用チェーン8に取り付けたヤジロベー式ハンガー5を用いて容易に吊り下げが可能になったエコポット1の方向の変更ができることから、太陽の方向にポットの向きを自由自在に変更することで太陽光線を有効に当てることができる。園芸作物の栽培法として、地温の操作や太陽光の有効利用を可能にすることにより多収穫・高品質栽培が達成される。最適温度管理と最適受光態勢の確保が高品質メロン生産の重要な要素となり、本提案の可変式空間有効利用型栽培法は、これらの条件を十分満たしている。

【産業上の利用可能性】

【0015】

本発明は、実施例1のようにメロンの栽培のために発明されたものであるが、メロンのみならずイチゴ等の園芸作物の栽培法としても最適である。主茎葉の優れた生育及び果実の形状や充実した果肉の糖集積を促進させることで高品質が期待できる。他方ではエコシステム推進の立場から使用済みになった栽培資材などを全て細かく粉砕し、殺菌消毒した後、培養液を加え、堆肥化して再生利用することにより、再生された培地に籾殻燻炭、竹炭、ベントナイト、人工ゼオライト等を少量添加して新しくバッファー（緩衝作用）効果を持たせた良質な栽培用培地資材によみがえらせることができる。

この新しい栽培法を施設園芸に用いることにより、農作業が従来の栽培方式に比べて、諸作業が立位対面姿勢となり著しく軽労働化、高能率化を実践できるので、作業者は健康的に栽培管理できる利点がある。これらの利点は、ハウス内に本栽培法を容易に導入でき、栽培管理の容易さと作業の軽減化、作業効率の向上が期待できるので園芸作物の多収穫と高品質生産を可能にすることから経済性を高めると共に、ハウス園芸農家のさらなる自立と将来展望が見えてくる。ハウス園芸農家の自立可能な園芸技術の場を育成することを可能にする将来性がある。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【**図1**】可変式空間有効利用型栽培法を実施した栽培装置の名称及び装置の寸法を示した模式図である。（実施例1）

【符号の説明】

【0017】

- 1 栽培用培地とエコポット
- 2 余剰培養液の受用バケツ
- 3 育苗ポット
- 4 メロン主茎誘引紐
- 5 ヤジロベー式ハンガー

- 6 フック
- 7 ナスカン
- 8 エコポット吊り下げ用チェーン
- 9 ポット支え紐
- 10 棚棹
- 11 メロン果実吊り下げ紐
- 12 着果側枝と側枝葉身（主茎10節位）
- 13 メロン主茎
- 14 メロン果実
- 15 メロン主茎葉身

【技術分野】

【0001】

本発明は、園芸作物の根圏に酸素と培養液の補給と栽培作物の受光と茎葉の方向の変更を容易にすることで生育が良く、日照の照射が効率よく十分に行われ、茎葉果実の充実が良く、更に管理諸作業が立位対面姿勢となり、著しく軽労働化、高能率化、栽培資材などの再生培地としての利用を實踐できる栽培システムに関するものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明の可変式空間有効利用型栽培法は、ハウス上部の棚棹に吊した方向可変式のハンガーで通気性の良い多孔性のエコポットを垂下して、種蒔きした育苗ポット或いは苗を植えたエコポット及び茎葉の受光方向を可変式にすることで日光の照射を十分に受けることができる。空間に吊した多数の小さい孔を有するエコポットは、メロンの病原菌として知られている土壤中に潜むカンカークのような病原菌の侵入を予防して、通気性も良く酸素や養水分の補給が十分に行われる。そのエコポットの下に栽培液収集用の目盛付きバケツを置いて余剰な栽培液の滴下量を確認して回収し、栽培作物の最適生育状況を予測しながら培養液の給液量を調節することができる。この栽培法は、メロン、イチゴなどを空中に吊して多数の通気孔があるエコポットで栽培するものであるため、生育に応じて植物全体を自由に可変、移動させることにより、苦痛な中腰や前屈みの作業姿勢を維持する必要はほとんどなく、栽培作物に対して立位対面の姿勢で管理作業ができることから十分に作物の生育状況を観察し、把握することができるので、中腰と前屈みの姿勢から解放されると共に身体負担が軽量なので健康に良いという利点がある。

本発明の栽培法は、作業性も良く、栽培用資材をトラックに積載して他の最適環境を有する場所へ運搬・移動することも容易である。

発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明が解決しようとする問題点は、園芸作物の栽培法において、特に根圏域での養水分と酸素供給と、土壌病原菌の感染予防に策を講じたことである。更に、地上部では旺盛な生育期において有効な日射量を確保するための対策として、植物全体を自由に移動させて有効な受光態勢を確保することを考慮した点である。すなわち、光合成の最も盛んな時期に太陽エネルギーの最大限の活用である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、園芸作物の根圏に対して豊富な酸素と養水分の補給を行うことと茎葉の方向を変更して日照を十分に当てることを可能にするため、種を蒔く育苗ポットを設置するための或いは苗を植えるための栽培液の通過と通気性の良い多数の孔を有するエコポットを使用して、これをハウス内の空間に吊し栽培液の滴下収集バケツをそれぞれの栽培エコポット下に置いて他の植物体への病原菌の感染を予防し、ハウス内棚棹に垂直な方向に吊り下げるヤジロベエ式ハンガーなどで栽培エコポットの方向をあらゆる方向に可変式にして日照を受けやすいようにしてあることを最も主要な特徴とする。

本発明の栽培法は、良質な育苗の生産から本圃での栽培収穫まで長期にわたり、一貫した共通培地を独自に製作して使用することが大きな特徴である。

すなわち、植物性の使用済みになった栽培エコポットや栽培資材などを全て細かく粉碎してから高温蒸気で十分殺菌消毒した後、培養液を加えてから堆肥化して再生利用する。同時に、再生された培地は新しくバッファー（緩衝作用）効果を持たせるために籾殻燻炭、竹炭、ベントナイト、人工ゼオライト等を少量ずつ添加して良質な栽培用培地資材によみがえらせるのが特徴である。

さらに、本栽培法における地上部管理ではハウス内空間を最も有効的に利用するための技術開発である。すなわち、作物の生育状態や時々刻々と変動する気象条件に伴う光、温度、湿度、CO₂濃度分布等々を考慮しながら作物の種類（品種等を含む）や生育段階に応じた最適受光態勢を求めて順応させる栽培技術の開発である。これらは植物の生育状況と栽培環境に適合したポット栽培植物の室内配置を考えることである。具体的には、ポットに植栽された植物体の全体を上下、左右など自由自在に配置変動させて生育時期、栽培時刻に伴う最適生育順応性を発揮させることが本栽培法の目的であり、最大の特徴である。

2-2-2 可変式空間有効利用型栽培法によるマスクメロン栽培マニュアル

I 良質種子の選定と確保

種子はアールスメロン系のものを用いる。つる割れ病やうどん粉病に強い品種を選定するのがよい。また、ネットの発生が良く盛り上がり豊かなものほど仕上がりが美しい。更に、アールスメロン特有の風味を持ちメルティング質のものが良い。この栽培法はビニールハウスを利用した無加温による年5作の作付が可能であるので、盛夏系、晩秋系など作期によってもっとも良い品種を選定するようにする。

II 培地の作成

II-1 培地の主材料と特徴

培地は農林業廃棄物であるスギ、ヒノキ等樹皮、もみ殻くん炭を主材料とし、更に使用済みになったロックウールやウレタンピース等を混合したのち、竹酢、ベントナイト、人工ゼオライト等を添加し混合したものを高温殺菌して使用する。

①スギ、ヒノキ等樹皮

林業廃棄物として安価で、大量に入手することができる。育苗、本圃用培地としては十分に準備する。

II-2 培地の粉碎と混合作業

メロンの生育に適した培地作成には、上記の材料を乾燥させ、使用済みの培地を乾燥させたものとをよく混合してから高温殺菌処理してから再利用する。

II-3 培地の高温殺菌消毒作業

使用済み培地をネットに詰め、24時間吸水させる。十分吸水させた培地は自然に脱水を行ったのち蒸気消毒を行い、完全な無菌状態の培地を完成させる。メロン栽培において土壌伝染性の病気の防除は重要である。培地全体に完全に蒸気が行き渡ることが重要である。

蒸気消毒時間は培地の温度が120℃～150℃に上がった状態で1時間行う。

II-4 培地の必須栄養素付加とバッファー剤添加作業

蒸気消毒後冷えた培地は作業性を考え2ポット量(10%)の培地を1ネットに入れ、必須栄養素を付加するために高濃度の養液を入れて浸漬作業を行う。この時の具体的な実施作業は高濃度の培養液、濃度EC4～4.5mS/cm pH5.2に調整した培養液を用いる。高濃度培養液への浸漬期間は約2か月を目安とする。途中、高濃度培養液を2～3回交換するとよい。この浸漬作業により培地材料であるスギ、ヒノキなど樹皮内に含まれるタンニンや生育阻害物質などが置換されて、メロン栽培に適した良質培

地に生まれ変わる。

更に、栽培ポットへの定植2週間前には、最適な根の成長を促すため、濃度を下げてEC 1.0 mS/cm pH 6.5の培養液に浸漬し、それぞれの培地処理を完了させる。

III 発芽予借と播種

III-1 発芽予借作業

種子は必ず発芽予借を行う。清潔なタオルに十分吸水させ、30℃-24時間条件で種子を置く。更に乾燥を防ぐためその上から吸水させたタオルで覆う。気温の低い春先は恒温器内で発芽予借を行うとよい。種子が吸水してハト胸状となり幼根が2~3mm発根するのを目安とする。発根が進み根が伸びすぎたものは、播種の際に根が折れるので伸びすぎないように注意する

III-2 育苗ポットへの播種作業

十分に発芽予借が完了した種子は、準備されたポットへ播種を行う。4号ポリポットへ培地を詰め、湿度を保ち発根した根が下を向くようにピンセットで丁寧に行う。この時、発根した根を傷めないように注意する。播種後は軽く覆土をした後、乾燥しないように十分給液を行う。

IV 育苗作業（25日間）

播種した4号ポリポットは大形のバットに並べ、出芽するまで乾燥しないように十分給液を行い、最適温度を保つようにする。播種直後の培養液は濃度EC 0.8~0.9 mS/cm pH 6.5のものを4号ポリポットの下が常に1cm程度浸かるくらいに与える。育苗期間は本葉第2~3葉が展開するまで行う。春先は気温が低いため育苗期間が長くなりがちだが、15日~25日育苗の健全苗がよい。

V 定植

V-1 定植作業

定植には栽培用エコポット（藤本産業 KK 製作のメロン栽培専用）を使用する。エコポット内に十分に浸漬処理をすませた培地を約2割入れる。第2葉~3葉が展開したメロン苗のポリポット鉢を外し、根鉢を崩さないようにエコポットの中央へ植え付ける。この時、エコポットの上部よりも育苗苗の培地の上部が高くなるように盛り上げて定植するのがよい。根と培地の間に空間がないように軽く押さえて、根圏の乾燥を防ぐことが大切となる。

V-2 定植後の給液管理作業

定植後は早く活着させる必要があり、多めの給液を心がける。極端な乾燥をさせるために2~3回/日、手掛けで給液を行う。この時、根圏の通気性と保水性に十分注意して給液管理する必要がある。エコポット下を開けた穴より流れ出る程度が目安と

なり給液をたっぷり行う。

VI 定植後の管理

VI-1 定植後～生育最盛期（25日間）

（1）子葉の除去と芽掻き作業

定植後本葉が3葉になったところで子葉を取り除く。その後出てくるわき芽は14節まで早めに順次取り除き、主茎葉の成長を促進することが重要である。

（2）誘引作業

本葉第5葉が展開する頃より誘引作業を行う。この頃になると出葉速度も旺盛になり主茎葉の成長も盛んになる。茎葉の重さで主茎が倒れたり折れないようにしっかりと誘引作業を行う。

（3）病虫害防除作業

うどん粉病、アブラ虫等の駆除を行い、早めの予防に心がける。

VI-2 生育最盛期～受粉期

（1）下葉の除去作業

第10葉が展開する頃より、第1葉、第2葉の除去を行う。その後主茎が伸長するにつれて下葉を除去する。最終的に第5葉までの主茎葉を除去することになる。早めに除去することで上部の葉の展開が促進され、メロン栽培に欠かせない充実した茎葉を確保することができる。

VI-3 交配、受粉期～果実肥大期

（1）着果枝の選定作業

着果枝は雌花の着花を確認し第15節位～17節位の2～3本を確保する。それ以外の側枝芽は早めに除去する。蜜蜂による受粉作業が一斉に行えるように充実した着果枝を選定する。

着果枝には側枝の第一節間の伸びの良いもの、子房が大きく形の良いものを残す。

着果枝は3葉を残して摘心する。同時に、側枝から出てくるわき芽も除去する。

（2）蜜蜂による受粉作業

受粉作業は、着果枝の開花が始まる前日に蜜蜂をハウス内に入れて行う。蜜蜂による受粉は3～4日間で終える。

（3）摘心作業

着果枝の選定と同時に主茎の摘心作業を行う。成長点の除去はできるだけ小さな時期にピンセットを使って行う。

（4）摘果作業

十分に受粉したことが確認できれば摘果を行い、形の良いものを1果残す。

幼果のうちか丸いものや長すぎるもの、左右対称になっていない奇形や病気、害虫による食害等のものは摘果、除去する。また、花落ち部分が大きなものも裂果の原因となるので摘果する。

(5) 花弁の除去作業

交配後5日目頃に着果が確認できたら、花弁を取り除き病虫害発生を予防する。灰色カビ病の発生につながるので早く取り除く。

(6) 玉吊り作業

摘果が終ると同時に玉吊り作業を行う。側枝着果節位よりもやや上方を向くように吊すと果実の肥大が促進できる。更に、この時期になると果実の肥大とともに重さで側枝が平行、または下方に垂れてくるので、途中で吊り直し作業を行うとよい。

(7) 玉拭き作業（1回目）

果実の肥大が進み受粉から9日目頃より縦ネットが発生し始める。その後横ネットが発生する。ネットの顕著な盛り上がりが見られる頃に、幼果の花落ちした部分の玉拭きを行い、病虫害の予防に努める。果実の底部は果皮が薄いためネットの発生とともに灰色かびの原因菌などが入り込まないように殺菌剤などで花殻を取るようにして丁寧に拭く作業が有効である。

VI-4 果実肥大期～果実ネット完成期（25日間）

(1) 袋かけ作業

受粉後9日目頃より縦ネットの発生が見られるが、この頃には果実への袋掛けが果実品質を高めるために有効な手段となる。袋掛けを行うことで果実表面の乾燥を防ぎ、ネットの発生を緩やかにしてやる。果実の外観をよくしてやるのが目的である。そのため、初めは袋を大きめの筒状にして果実を覆うようにし、果実表面の湿度を保ち直射日光による玉焼けを防ぐ。ハウス内が乾燥する夏季は、袋の内部へ霧吹きを行い、急激な乾燥や過湿等による裂果を予防し、マスクメロン特有の盛り上がり豊かなネットを発生させて完了する。

(2) 玉拭き作業（2回目）

縦ネット、横ネットの順にネットは発生するが、受粉後25日程度でほぼ両ネット発生が完成する。この時期に2回目の玉拭き作業を行う。容量は1回目と同じである。

VI-5 果実成熟期～収穫期（25日間）

(1) 玉拭き作業（3回目、4回目）

収穫予定日から2週間前、10日前に玉拭き作業を行う。果実外観のつやを出させるために軍手で果実表面を丁寧に拭き上げる。この作業により盛り上がってきたネットに刺激を与えることで、更に果実の果面全体の外観をよくし品質を高めてやる。更に、果面、果形等の完成を期して玉拭き作業を行うことで、

病害虫の発生を防ぐことを目的としている。果実上部まで盛り上がり豊かなネットを発生させるために一番大切な作業となる。

(3) 下葉の除去作業

収穫の1週間前から下葉の除去を行う。通気性をよくし、病害虫の発生を予防すると同時に、浸透圧調節機能による糖集積効果を発揮させることが目的である。下葉5枚程度を数日に分けて取り除く。

(4) 水切り作業

下葉の除去と同時に、ポット内への給液を徐々に減らす。ポット栽培では本圃培地が少ないので急激な水切り作業を行うことは禁物である。急激な茎葉の衰えは、株全体の枯死につながるので十分な注意が必要である。ポット表面の培地がやや乾燥し、塩類の集積した状態が徐々に現れてくる。このことが緩やかな浸透圧調節機能を発揮して十分な糖の集積が行われているものと考えられる。特にハウス内温度が高くなる夏季は給液回数を減らし、ポット内培地の乾き加減を見ながら手掛けによる給液を行うとよい。収穫直前には完全に給液を停止状態となるのが良いと思われる。

以上のことを可変式空間有効利用型栽培法の説明と、本栽培法における、メロンの栽培マニュアルとする。

今回のプロジェクトのメロン栽培は、栽培マニュアルを参考にして栽培を進めていった。

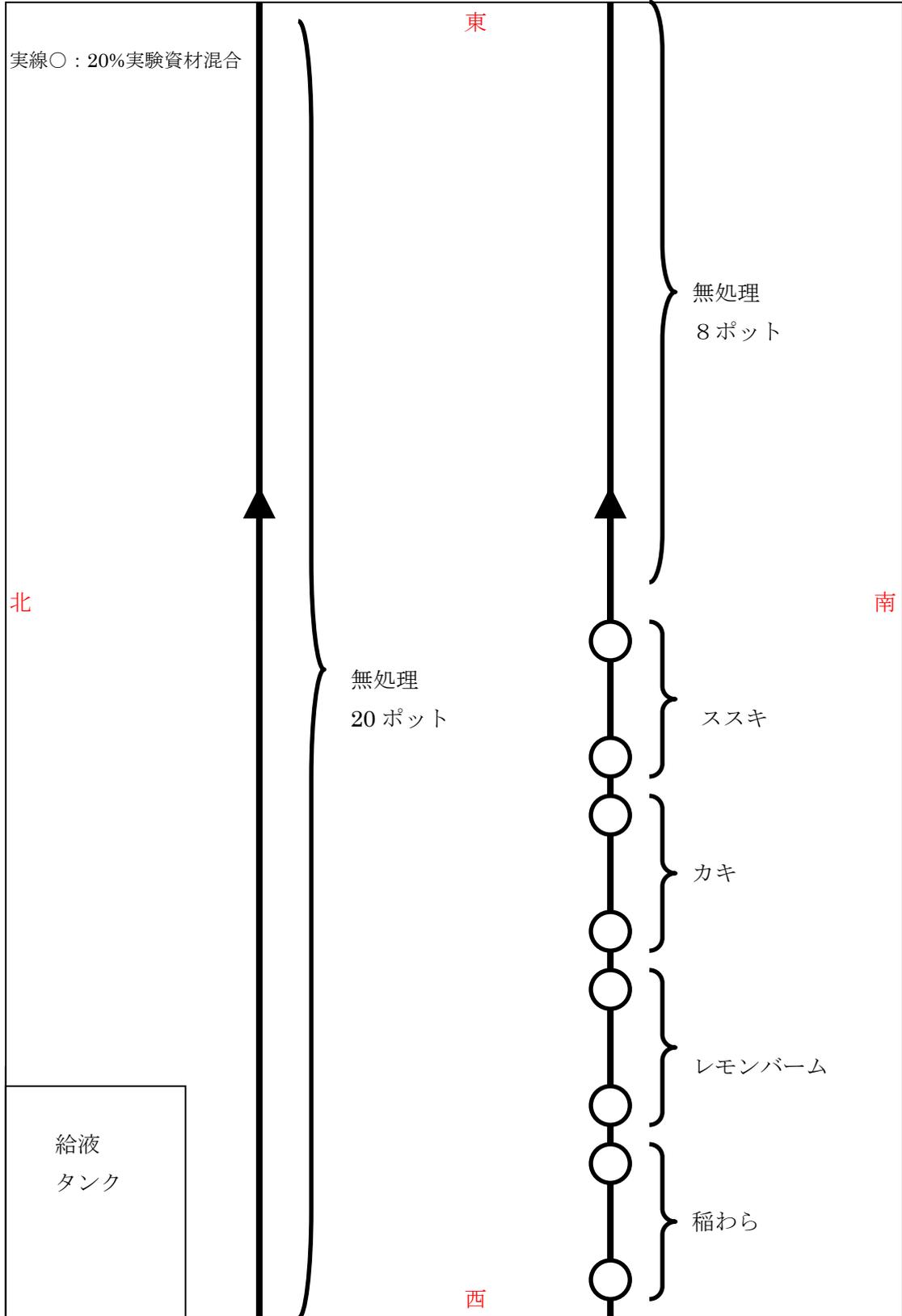
2-2-3、ハウス環境・設置図

ハウスは、愛媛大学農学部附属農業高等学校のビニールハウスを使用させていただいた。メロンには、日射が非常に必要であり、そのために南北型のガラス温室やメロン専用のスリークウォーター型などがあるが、今回使用させていただいたビニールハウスは東西棟であり、さらに、周りには建物、テニスコートのボール除けの樹木もあり日射条件は万全というものではなかった。

メロンの配置としては、北側に樹木があったため、南側に実験区を一行に並べる形とした。西から稲わら、レモングラス、カキ、ススキ、という並びにし、培地（10 kg）に20%混入した。それぞれの資源だけで栽培することは無理であり、既存の農林業廃棄物との併用が必要である。さらにこの栽培法だけで資源を独占しないためにも20%(2kg)とした。独占し、資源がこれだけに使われるよりも、他で生かすことができるということも狙いでもある。

これらを2つずつ、計8株これと同数の無処理区8株を並べ南側総数16株とした。北側には樹木があるために日射条件が南側と異なるので無処理区として20株とした。

メロンハウス見取り図



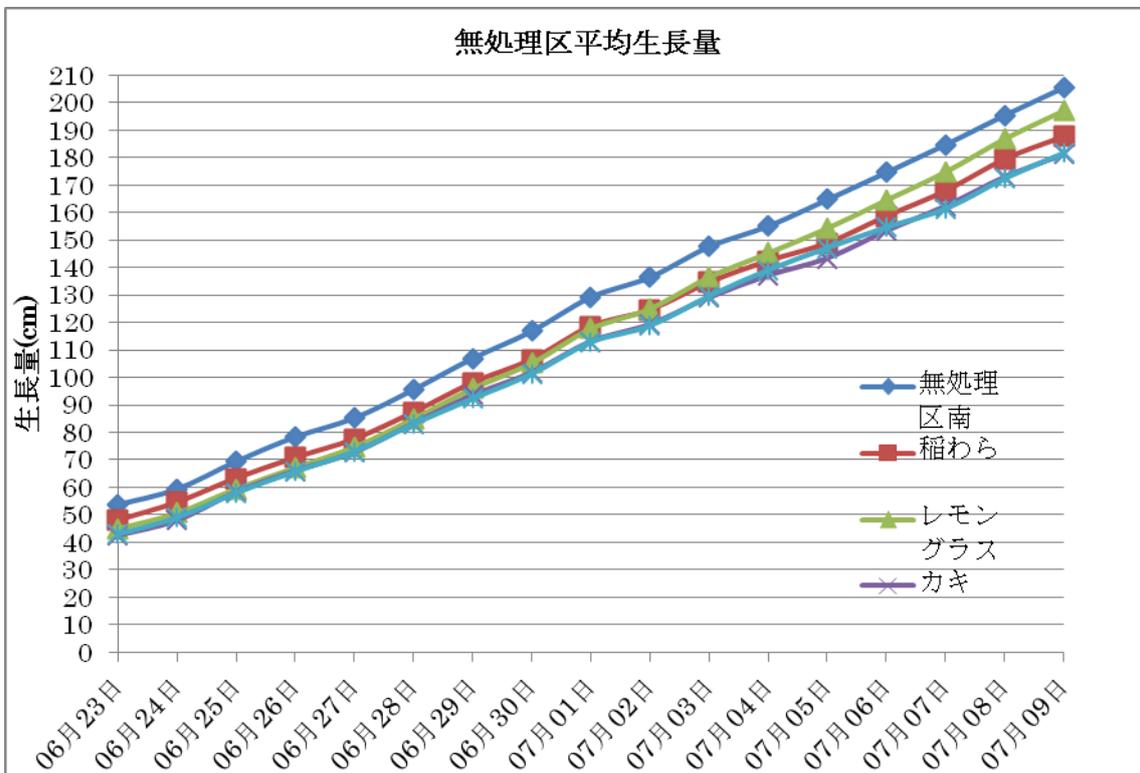
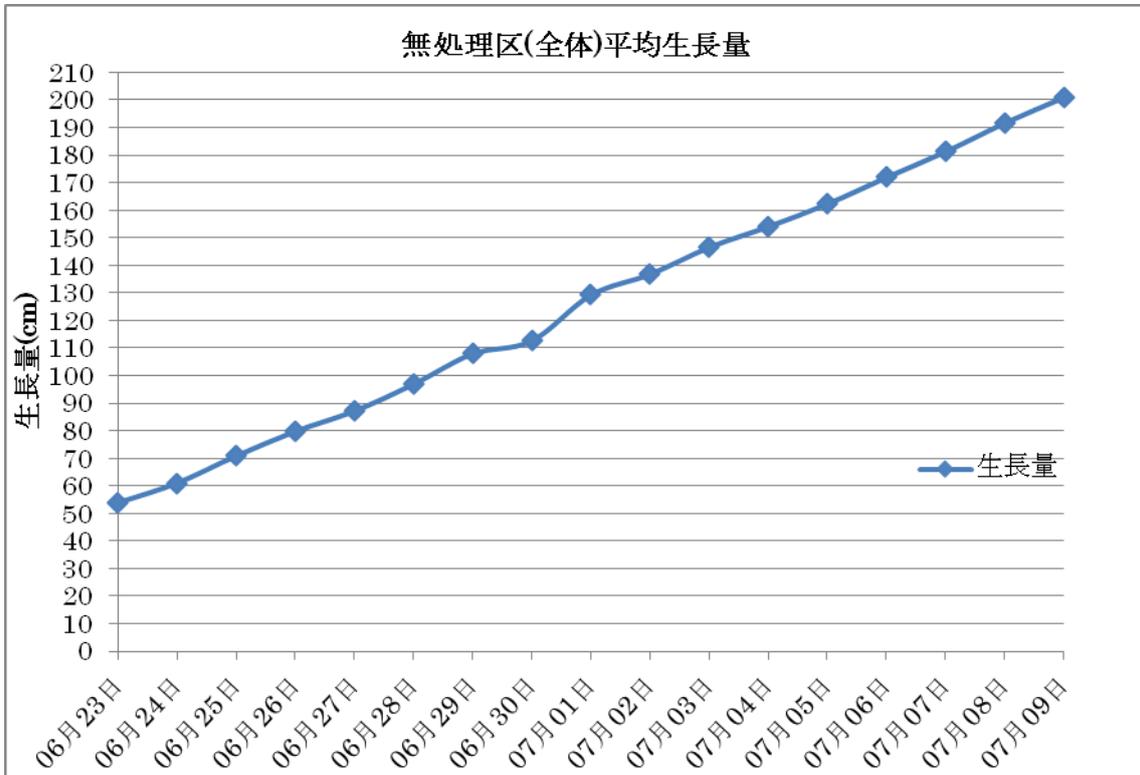
西から1, 2, 3とし、南側(実験区・無処理区)と北側(無処理区)に分けた

2-2-4、調査方法

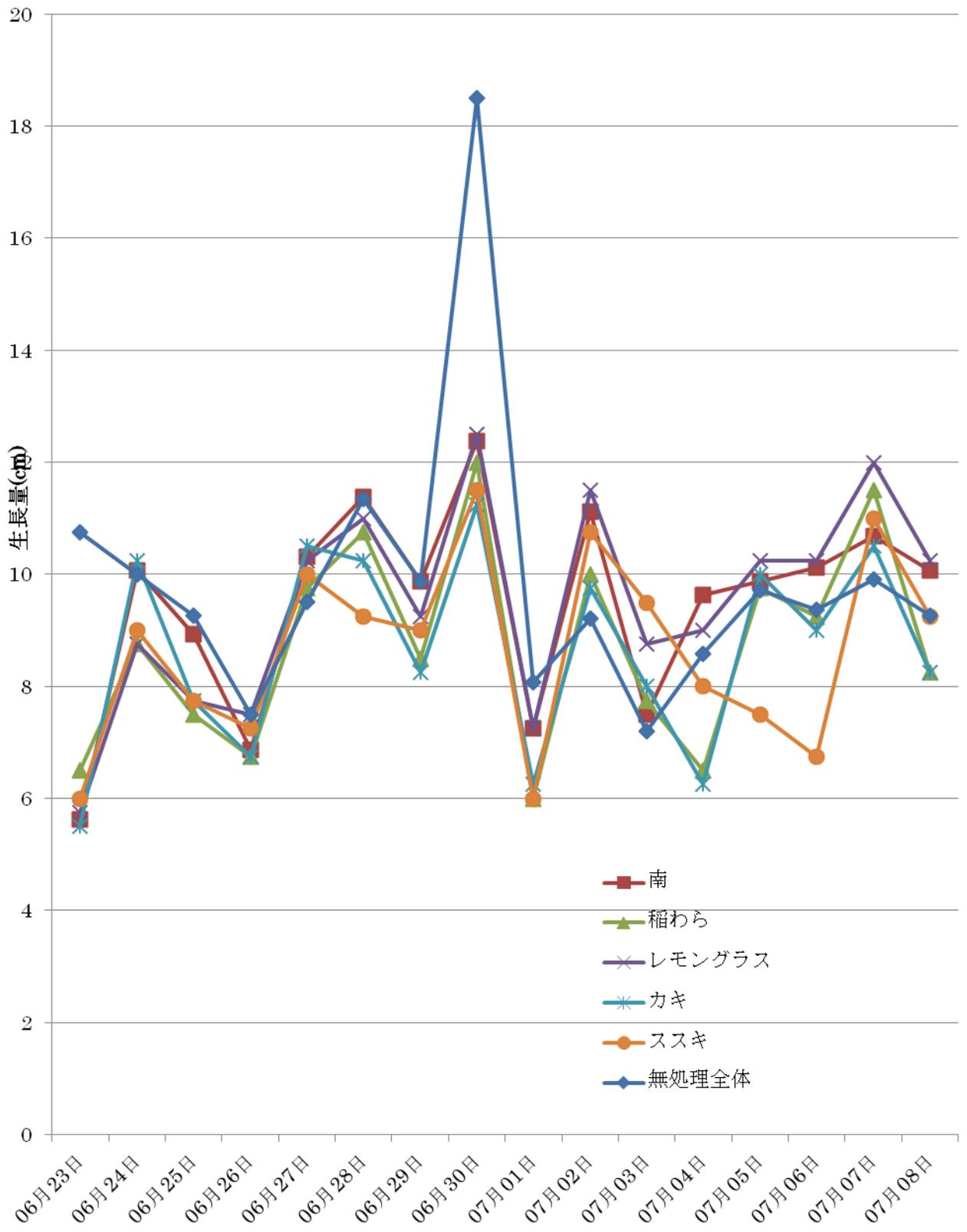
プロジェクトにおいて新規培地の可能性は生長量、果実の品質調査によって調査を進めていく。生長量は誘引線に植物体の生長点（茎頂）を摘心するまで毎日、印をつけていき、この量をススキなどの新規培地と既存の培地で比較をしていく。具体的には、この生長量をグラフ化しこれを実験区と無処理区とが似ているかである。

果実の品質調査は、重量(kg) 体積(ml) 縦径(cm) 横径 (cm) 幅(cm) Brix(%)
の 6 項目とした。なお、調査時期として、メロンは追熟を必要とするものであるが、これは、品種の差ということも考えられるために、収穫直後に調査を行った。

3、結果



日毎生長量



	重量(kg)	体積(ml)	縦径(cm)	横径(cm)	幅(cm)		Brix(%)	
稲わら20%	1.9	2170	16.4	15.2	4.4	4.6	11.8	11.8
稲わら20%	1.92	1950	16.2	16	4.4	4.2	12.1	11.9
レモン20%	2.14	2180	17	16.2	4.6	4.2	14.3	14.5
レモン20%	2.2	2150	17	16.1	4	4.2	11.1	10.8
カキ20%	1.85	2000	16	15	4.8	4.2	11.2	12
カキ20%	2.04	1720	16.6	15.4	5	4.8	13.2	13
ススキ20%	1.85	1950	15.4	15.2	4.4	4	13.2	13.7
ススキ20%	1.59	1680	14.2	14.4	4.2	4.8	13.2	13

	重量(kg)	体積(ml)	縦径(cm)	横径(cm)	幅(cm)		Brix(%)	
南1	2.2	2190	17.2	16	4.5	4.3	10	10
南2	2	2060	16.6	15.6	4.4	4.3	14.8	15.1
南3	2.01	1800	16.4	15.4	5	4.6	13.8	13.6
南4	1.8	1940	15.6	14.6	4.2	4.2	13.2	13
南5	1.8	1920	15.6	15.2	4.3	4	14	14.2
南6	2.21	1900	17.2	15.6	4.6	4	12.8	13
南7	1.49	1680	15	14	3.8	4	12.8	12.6
南8	1.68	1840	15	14.6	4.2	4	14.2	14.4

	重量(kg)	体積(ml)	縦径(cm)	横径(cm)	幅(cm)		Brix(%)	
北1	2.2	2070	16.9	16.2	4.3	3.9	9.5	9.7
北2	2.29	2060	17.2	16.6	4.9	4.2	10.2	9
北3	2.21	2465	17	16	4.1	3.9	11.7	12
北4	1.55	1720	14.8	14.6	3.8	4	11.8	12.4
北5	1.96	2120	16.4	15	4	4.6	10.8	11.4
北6	2.11	2375	16	16.8	4.4	4.6	11.5	11.2
北7	2.02	2150	15.6	15.6	4.2	4.2	12.4	12.6
北8	2.24	2525	17.6	16.6	4	4.6	13.3	13
北9	1.84	1850	16.8	16	4.6	4.2	11.8	11.7
北10	1.73	1900	15.2	15	4	4.6	12.4	12.7
北11	2.12	1830	16.2	15.8	4.6	4.8	13.5	13.2
北12	1.94	1565	14	14.2	4.2	4.4	13	12.6
北13	2.16	1850	17	16	5	4.4	12	9.6
北14	2.11	1860	17.2	16	5	4.4	9	9.2
北15	1.56	1620	14.6	14.4	4.4	4	8.2	9
北16	1.82	2080	16	15	4.2	4	10.1	9.4
北17	1.7	1950	14.6	15.2	4.2	3.8	10.8	10
北18	1.71	1900	15	14.8	4.6	4.4	10.8	10.2
北19	1.75	1950	15.4	15.2	4	4.2	9.6	9.4
北20	1.88	2160	15.6	15.6	4.2	4.2	11.8	11.4

無処理区

	重量(kg)	体積(ml)	縦径(cm)	横径(cm)	幅(cm)		Brix(%)	
全体平均	1.93	1885.98	15.99	15.41	4.35	4.24	11.78	11.63
南平均	1.90	1916.25	16.08	15.13	4.38	4.18	13.20	13.24
北平均	1.95	1873.88	15.96	15.53	4.34	4.27	11.21	10.99

実験区

	重量(kg)	体積(ml)	縦径(cm)	横径(cm)	幅(cm)		Brix(%)	
稲わら平均	1.91	2060	16.3	15.6	4.4	4.4	11.95	11.85
レモン平均	2.17	2165	17	16.15	4.3	4.2	12.7	12.65
カキ平均	1.945	1860	16.3	15.2	4.9	4.5	12.2	12.5
ススキ平均	1.72	1815	14.8	14.8	4.3	4.4	13.2	13.35

4、考察

生長量に目立った差異は見られることはない。積算生長量では、無処理区の方が最終的に実験区を上回っているが、これは、定植時の個体差であると考えられる。定植をしてから、一週間、培地中養の濃度が高すぎたために水を与えていた。このことにより、それぞれの、培地の差が出たのではないかと考える。このため、日毎の生長量で見ると、無処理と実験区の間に大きな差は見られない。ススキに関しては、七月四日、七月五日の生長量が、他と比べるとかんばしくない。この段階において、目立った病気の発生もなかったため、ススキ混入培地の特製とすることができるのではないだろうか。しかし、生育不良、生理障害など起こらなかったため、これら、ススキ、稲わら、レモングラス、カキを混入しても、草勢に悪影響はなく、新たな培地としての最低ラインはクリアしたと考えられる。果実の結果においては、実験区の重量ではレモングラス>カキ>稲わら>ススキ、Brix 糖度ではススキ>レモングラス>カキ>稲わら、という結果になっている。これに関して、収穫直後にこの数値だと、ススキ、レモングラス、カキは新たな培地として成功と言える。ススキでは、草勢が他と比べ弱いために、重量が目立って劣っているが、この草勢のため、糖の乗りやすい個体になったのではないかと考えられる。カキの人工ゼオライトの可能性は、この結果からはなんとも言えない。稲わらの生長量・果実結果は、稲わらを培地として浸漬させる際に、乾燥、漬け込みが不足し、少々腐敗していたためとおもわれる。最後に新規培地としては、どれもメロン栽培を可能にしてはいるが、この実験区の中で最も適しているのはススキである。重量が唯一、既存から劣っているが、幅（果肉の幅）で見ると大した差は見られることがない。糖度も拮抗もしくは、若干勝っている。ススキで栽培したメロンは、形も完全なる球形であり、やや小ぶりなため、より高級感を感じることのできるのではないだろうか。

5、おわりに

今回のプロジェクトで、私たちは、私たちの新たなエコの一助となるものを見つけることができたように思う。これからの時代は、環境を保全しながらの食糧生産というある意味矛盾しているものを両立させていかなければならない。エコの中でも資源のリサイクルや、資源とされていないものの再発見は非常に難しいが、これからは、環境を主体として考えていかなければいけないとプロジェクトによって感じさせられた。今後もこのような、栽培法などが登場してくるのではないだろうか。プロジェクトにおいて、栽培が一番のネックであった。メロンは、初心者では決して栽培することができない植物である。そのため、経験不足・病害虫による被害を出してしまった。しかし、ダメージを受けた植物でもこのようなプロジェクトができたことは、福山氏、ハウス管理者、愛媛大学農学部附属農業高等学校教諭 星岡先生の協力によるものである。この場を借りてお礼申し上げます。